

INCLUSION FINANCIERE ET PERFORMANCE DES MICRO-ENTREPRISES EN CONTEXTE POST-CONFLIT : ANALYSE LOGISTIQUE PENALISEE APPLIQUEE A MBUJI-MAYI (R.D. CONGO)

KAMBA MPUMPU MPIANA Alain-Floribert

Résumé

Cette recherche examine l'influence de l'inclusion financière sur la performance des micro-entreprises dans un environnement urbain post-conflit. À partir d'un échantillon de 1 265 unités économiques localisées à Mbuji-Mayi (République Démocratique du Congo), nous adoptons une approche multidimensionnelle intégrant le crédit, l'épargne et les services financiers numériques. La performance entrepreneuriale est mesurée au moyen d'un indice composite construit à partir de variables monétaires transformées par $\log(1+x)$, standardisées puis dichotomisées. L'analyse repose sur une régression logistique pénalisée (Ridge) avec validation hors échantillon. Les résultats indiquent une capacité discriminante modérée ($AUC = 0,6746$) et montrent que l'inclusion financière agit principalement comme mécanisme de stabilisation et de capacitation progressive plutôt que comme levier d'expansion rapide. L'étude contribue à la littérature en gestion entrepreneuriale et en développement en proposant une lecture contextualisée de l'impact financier en environnement fragile. Les estimations des modèles logit successifs (M1–M4) évalués sur un échantillon test (25 %) selon une partition stratifiée 75/25. Le modèle le plus performant (M4, contrôles complets avec pénalisation ridge et effets fixes communaux) atteint une AUC test de 0,6746 et un F1-score de 0,5822. Sur le plan inférentiel, la spécification M3 met en évidence des effets positifs significatifs de l'inclusion numérique (NUM_index) et de l'épargne (EPAR_index), ainsi que du capital social (nombre d'associations) et de la régularité fiscale. Les effets communaux sont importants, révélant des disparités spatiales intra-urbaines. Les résultats soutiennent des politiques combinant inclusion numérique, sécurisation de l'épargne et ciblage territorial.

Mots-clés : inclusion financière, performance économique, microentreprises, épargne formelle, crédit, services financiers digitaux, zone post-conflit, Mbuji-Mayi, RDC.

ABSTRACT

This study examines the influence of financial inclusion on microenterprise performance in a post-conflict urban environment using data from 1,265 microenterprises in Mbuji-Mayi (Democratic Republic of Congo). Moving beyond credit-centered approaches, we adopt a multidimensional framework incorporating credit, savings, and digital financial services. Entrepreneurial performance is measured through a composite index based on $\log(1+x)$ -transformed monetary indicators, standardized and dichotomized. The empirical analysis relies on penalized logistic regression (Ridge) with out-of-sample validation. Results reveal

moderate discriminative power (AUC = 0.6746) and suggest that financial inclusion primarily operates as a stabilization and gradual empowerment mechanism rather than a rapid expansion driver. The study contributes to entrepreneurship and development research by providing contextualized evidence from a fragile institutional setting. The estimated successive logistic models (M1–M4) and evaluate them on a stratified 75/25 train–test split. The best-performing specification (M4, ridge-penalized full controls with commune fixed effects) achieves a test AUC of 0.6746 and an F1-score of 0.5822. For inference, M3 shows significant positive effects for digital inclusion (NUM_index) and savings (EPAR_index), as well as for social capital and tax regularity. Commune fixed effects capture large spatial disparities. Results point to policies combining digital finance, secure savings and spatial targeting.

Keywords: financial inclusion, economic performance, micro-enterprises, formal savings, credit, digital financial services, post-conflict, Mbuji-Mayi, Democratic Republic of Congo.

1. INTRODUCTION

Les micro-entreprises représentent la principale forme d'organisation productive dans les économies fragiles. Pourtant, leur accès aux services financiers formels demeure limité, ce qui alimente le débat sur le rôle de l'inclusion financière dans l'amélioration de leur performance.

Si les premières approches ont présenté le microcrédit comme un levier transformationnel, les évaluations expérimentales récentes ont montré des effets plus nuancés. Ce constat invite à repenser la relation entre inclusion financière et performance entrepreneuriale.

L'inclusion financière constitue aujourd'hui un axe central des politiques publiques de développement. Toutefois, son influence réelle sur la performance des micro-entreprises demeure débattue. Si certains travaux suggèrent un effet transformationnel du crédit, d'autres mettent en évidence des impacts plus modestes et hétérogènes.

Dans les environnements post-conflict, caractérisés par une fragilité institutionnelle persistante, une informalité dominante et une volatilité des revenus, la question mérite une analyse contextualisée. Les micro-entrepreneurs y recherchent prioritairement la stabilisation des flux financiers plutôt qu'une expansion rapide.

Cette recherche vise à examiner empiriquement la relation entre inclusion financière et performance des micro-entreprises à Mbuji-Mayi.

Elle apporte quatre contributions :

1. Une mesure multidimensionnelle de l'inclusion financière.
2. Une construction méthodologique avancée de la performance.
3. L'usage d'un modèle logistique pénalisé.
4. Une interprétation en termes de stabilisation et résilience.

La présente recherche s’inscrit dans ce débat en examinant l’effet multidimensionnel de l’inclusion financière – crédit, épargne et services numériques – sur la probabilité d’atteindre un niveau élevé de performance entrepreneuriale en contexte post-conflit.

L’article est structuré comme suit :

- la section 1 fixe l’intérêt et donne les objectifs de l’étude ;
- la section 2 présente le cadre conceptuel et la littérature ;
- la section 3 décrit les données et la méthodologie ;
- la section 4 expose les résultats ;
- la section 5 discute les implications et fait des recommandations ;
- la section 6 présente les limites et perspectives de recherches ;
- enfin, la conclusion suivie des références bibliographiques.

2. Cadre conceptuel et littérature

2.1. Aire d’étude

La province du **Kasaï-Oriental** est située au **centre-sud** de la République Démocratique du Congo (RDC), dans la région du Grand Kasaï. Elle occupe une position stratégique au cœur du pays, facilitant les échanges interprovinciaux et les flux commerciaux régionaux.

Le **chef-lieu** de la province est **Mbuji-Mayi**, capitale provinciale et ville la plus peuplée. Anciennement appelée Bakwanga, Mbuji-Mayi est également le principal centre économique, administratif et commercial de la province. Elle concentre l’essentiel des activités urbaines, notamment dans les secteurs du diamant, du commerce et des services.

L’économie du Kasaï-Oriental repose principalement sur des activités informelles et artisanales, malgré ce dynamisme populaire, la province souffre d’un **manque d’infrastructures économiques**, d’un accès limité aux services financiers formels, et d’une faible capacité d’investissement public.

Le Kasaï-Oriental a été profondément affecté par la crise du Kamuina Nsapu entre 2016 et 2017, un conflit politico-ethnique qui a déstabilisé l’ensemble de la région du Grand Kasaï. Cette crise a eu des répercussions majeures sur le tissu social et économique (Katayi, Kalambaïe, Mbuyamba, Mbuyi & Mobula, 2023).

Ce contexte post-conflit rend la province particulièrement vulnérable, mais aussi prioritaire pour les interventions en matière de reconstruction économique, inclusion financière et renforcement des capacités entrepreneuriales.

2.2. Inclusion financière et performance des microentreprises

Les travaux macroéconomiques ont montré qu’un système financier plus développé et plus inclusif est positivement associé à la croissance et à la réduction de la pauvreté (Levine, 2005 ; Beck et al., 2007). Au niveau des firmes, l’accès au financement est régulièrement cité

comme une contrainte majeure (Beck & Cull, 2014), et la restriction de crédit est corrélée à une performance plus faible en termes de ventes, d'investissement et de productivité (Fowowe, 2017).

La littérature sur la **microfinance** et les microentreprises met toutefois en évidence des effets mitigés : le microcrédit peut faciliter certains investissements, mais ses impacts moyens sur le profit, l'emploi ou la consommation restent souvent limités et très hétérogènes (Morduch, 1998 ; Banerjee et al., 2015 ; Crépon et al., 2015). À côté du crédit, plusieurs travaux soulignent le rôle spécifique de l'**épargne formelle** pour l'accumulation de capital, la gestion des risques et la résilience (Dupas & Robinson, 2013 ; Prina, 2015 ; Brune et al., 2016).

L'essor des **services financiers digitaux** (mobile money, paiements électroniques) ouvre de nouvelles perspectives. Au Kenya, par exemple, le mobile money a contribué à améliorer la gestion de la trésorerie et la capacité à faire face aux chocs (Jack & Suri, 2014 ; Suri & Jack, 2016). D'autres travaux montrent que les paiements électroniques peuvent réduire les coûts de transaction et soutenir la formalisation progressive des petites entreprises (Beck et al., 2018 ; Bachas et al., 2018).

2.3. Spécificités des contextes post-conflit

Dans les zones de conflit ou de post-conflit, les économies locales sont marquées par la destruction des infrastructures, la fragilisation des institutions et une dépendance accrue aux mécanismes informels (Goodhand, 2001 ; Brück et al., 2019). La diffusion de la finance inclusive y est plus difficile, mais aussi plus cruciale pour soutenir la reconstruction. La littérature spécifique sur l'inclusion financière en contexte post-conflit reste toutefois limitée et largement qualitative (Nagarajan & McNulty, 2004 ; Wilson, 2002).

Dans ce cadre, l'impact de l'inclusion financière sur la performance des microentreprises ne peut être présumé ; il doit faire l'objet d'analyses empiriques contextualisées.

2.4. Hypothèses de recherche

Nous formulons les hypothèses suivantes :

- **H1** : un meilleur accès au crédit formel est positivement associé à la performance économique des microentreprises (niveau et stabilité du chiffre d'affaires, gain, emploi) ;
- **H2** : l'utilisation régulière des services d'épargne formels est positivement associée à la stabilité financière et à la performance des microentreprises ;
- **H3** : l'utilisation des services financiers numériques est positivement associée à la croissance du chiffre d'affaires et des gains.

3. Données et méthodologie

3.1. Données

3.1.1. Enquête et échantillon

Les données proviennent d'une enquête quantitative menée en mai 2025 auprès de 1 265 microentrepreneurs de la ville de Mbuji Mayi. L'échantillon a été tiré de manière aléatoire stratifié sur les cinq communes (Bipemba, Dibindi, Diulu, Kanshi, Muya), à partir des listes

DGI/FEC (2 264 unités matriculées), complétées par des unités informelles identifiées sur le terrain.

Le questionnaire structuré (87 questions et 5 sous-questions) a été organisé en sept blocs : capital humain (A), capital social (B), capital physique (C), caractéristiques de la microentreprise (D), facteurs institutionnels (E), inclusion financière (F) et digitalisation financière (G). Les entretiens ont été conduits en face à face par des enquêteurs formés.

3.1.2. Variables de contrôle

Les principaux contrôles incluent : âge, genre, niveau d'études, expérience entrepreneuriale, formations spécifiques, capital social (appartenance à des organisations, relations avec le secteur financier), patrimoine (logement, terrains, véhicules), secteur d'activité, formalisation, commune, proximité d'institutions financières.

3.1.3. Données, variables et EDA

N = 1 265 ; part performance élevée $\approx 35,5$ %. DV construite à partir d'indicateurs de performance ($\log(1+x)$, standardisation, pondération).

Figure 1. Indices moyens d'inclusion financière selon la performance

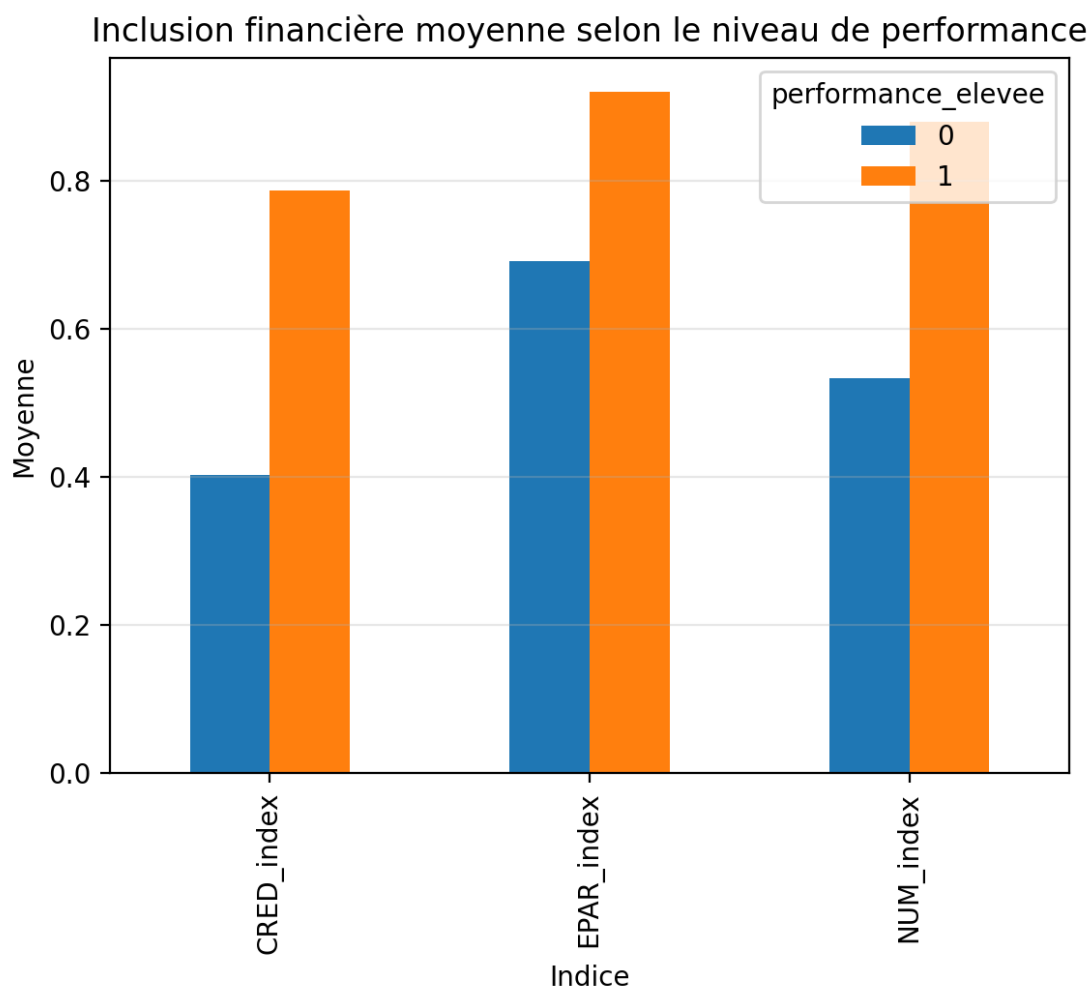
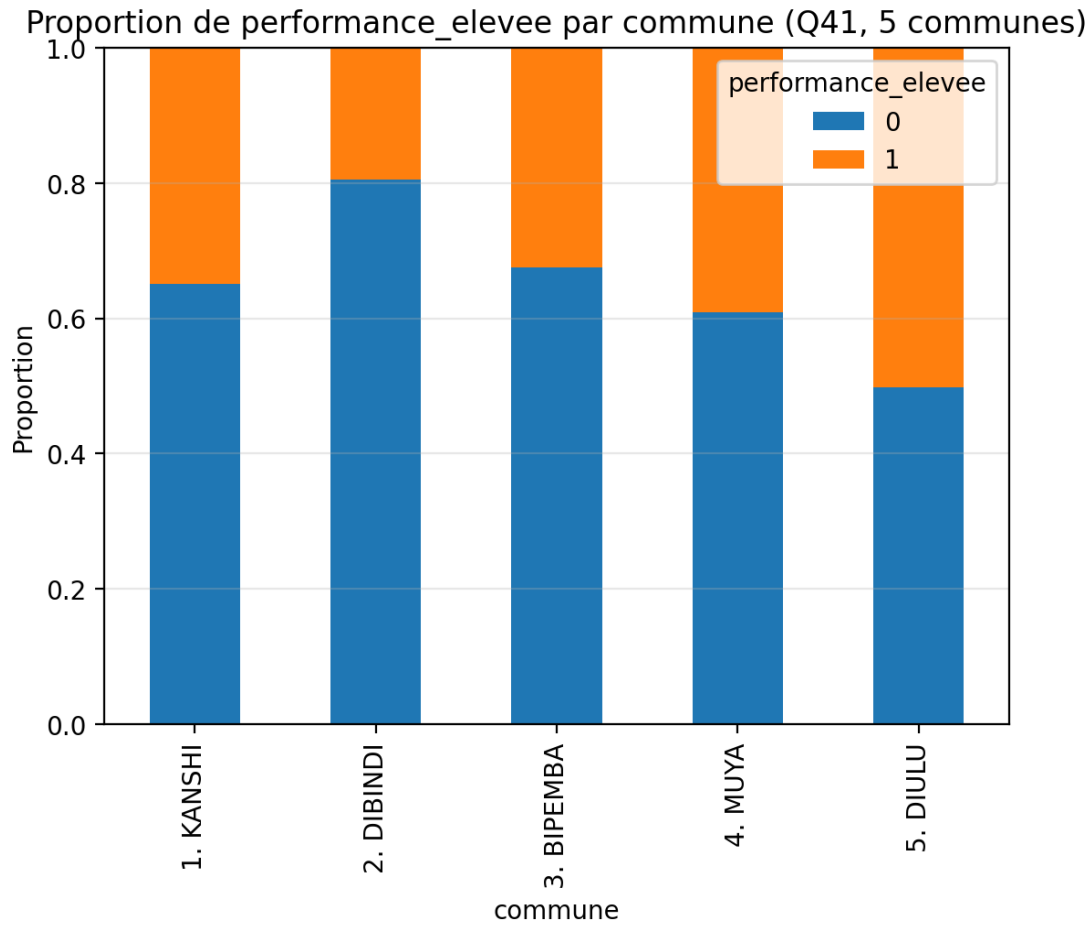


Figure 2. Performance selon la commune (Q41)

3.2. Méthodologie

la recherche évalue la probabilité qu'une microentreprise atteigne un niveau de performance élevé ($y_i = 1$: *amelioration*) en fonction de divers indicateurs d'inclusion financière. La modélisation repose sur une approche de régression logistique (fonction de lien logit).

Pour garantir la validité prédictive des résultats, l'échantillon est scindé en un ensemble d'entraînement (in-sample space: 75 %) et un ensemble de test (out-sample space: 25 %), avec une procédure de stratification appliquée sur la variable dépendante y_i . L'ensemble des mesures de performance présentées ci-après sont calculées exclusivement sur les données de test en utilisant le model logistique suivant:

$$P(y_i = 1|X_i) = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j X_{ij})}} \quad (1)$$

La spécification linéaire (Logit) deviant:

$$\ln\left(\frac{P_i}{1-P_i}\right) = \beta_0 + \beta_1 \text{Inclusion}_i + \sum \gamma_k \text{Contrôles}_{ik} + \epsilon_i \quad (2)$$

Où :

- $\ln(P_i/(1 - P_i))$ est le *logit* ou le logarithme du rapport des chances (log-odds).

- β_1 mesure l'effet d'une variation unitaire de l'inclusion financière sur le logit de la performance.
- γ_k représente le vecteur des paramètres associés aux variables de contrôle.
- ϵ_i désigne le terme d'erreur stochastique.

Deux modèles conceptuels sont privilégiés : M1 (variables d'inclusion désagrégées) et M2 (indices synthétiques). Deux extensions illustrent l'intérêt des variables de contrôle : M3 (indices + contrôles A - E) et M4 (régression logistique ridge, robustesse). Les performances sont résumées par l'AUC, l'AP, le score de Brier et le pseudo- R^2 de McFadden.

Transformations et construction des variables

Variable dépendante (DV): Le score de performance combine quatre indicateurs : capital investi, revenu hebdomadaire, CA hebdomadaire estimé et emploi. Le CA hebdomadaire est approché par $CA_heβδο = 6 \times (CA_jour_max + CA_jour_min) / 2$. Les montants sont winsorisés (35.5% - 35.5%) puis transformés en $\log(1+x)$. Après standardisation (z-scores), un score pondéré est construit (0.35 revenu, 0.25 capital, 0.20 emploi, 0.20 CA). La DV est définie par dépassement de la médiane. Par règle de cohérence, une faillite passée implique. Dans l'échantillon, la part de performance élevée est 35.5%.

Inclusion financière: Les items Oui/Non sont codés 0/1; certaines variables qualitatives reçoivent une modalité "Missing" si nécessaire. Des imputations logiques de questionnaire sont appliquées (ex. pas de demande de crédit $\rightarrow$ crédit obtenu = 0). Les indices sont des sommes d'items : EPAR (épargne + sécurité + disponibilité), CRED (demande + obtention + montant complet + carte de crédit) et NUM (illico cash + FINCA + transferts + carte de débit + usage mobile banking).

L'utilisation du logarithme ($\log(1+x)$) sur des variables financières (Revenu, Capital, Chiffre d'Affaires) est une pratique standard et recommandée en économétrie pour trois raisons majeures: (1) Correction de l'Asymétrie (Skewness): Les données financières ne suivent pas une courbe en cloche (Distribution Normale). Elles sont "étalées vers la droite" (Right-skewed) : beaucoup de petites entreprises et quelques géants.

- *Sans Log* : Une entreprise avec 10 000\$ de capital pèse mathématiquement "trop lourd" par rapport à celle qui a 100\$, ce qui fausse la régression.
- *Avec Log* : La distribution devient plus symétrique ("Normale"), ce qui respecte les hypothèses des modèles linéaires (OLS) ou logistiques.

En économie, la relation entre Capital (K) et Production (Y) est souvent multiplicative ($Y = A \cdot K^\alpha$). En prenant le log, l'équation devient linéaire ($\ln Y = \ln A + \alpha \ln K$), ce qui est exactement ce que le modèle cherche à estimer. La formule mathématique du logarithme naturel est $\ln(x)$. Or, $\ln(0) = -\infty$. Si une entreprise a 0\$ de revenu ou 0 employé, on ne peut pas utiliser $\log(x)$.

Voilà pourquoi il faut utiliser la formule utilisée :

$$f(x) = \ln(1 + x).$$

Ainsi, si $x = 0$, alors $\ln(1 + 0) = \ln(1) = 0$. Le zéro est préservé proprement.

Nous avons aussi utilisé les indices composites tel le “Winsorisation (1%-99%)” qui est utilisé pour remplacer les valeurs extrêmes (ex: une erreur de saisie à 1 000 000\$) par la valeur du 99ème centile, évitant que les outliers ne détruisent la moyenne. Et le *Z-Scores et Pondération* **pour** combiner Revenu, Capital, CA et Emploi enfin de pouvoir lisser le "bruit" (ex: une entreprise peut avoir beaucoup de capital mais une mauvaise semaine de vente). Utilisation de la *Pénalité de Faillite* **renforce** la validité de la mesure de succès.

4. Résultats

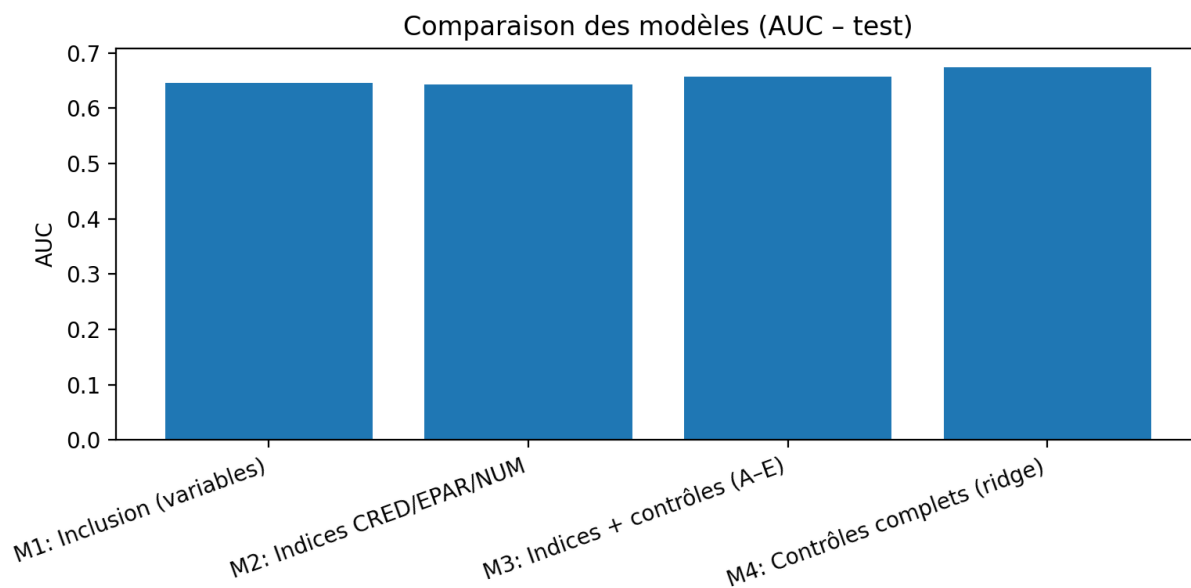
Les résultats reposent principalement sur une **analyse économétrique** fondée sur l’exploitation des données collectées auprès de 1.265 micro-entrepreneurs à Mbuji-Mayi. Il vise à **mettre en évidence les relations statistiques entre les variables étudiées**, en mobilisant des outils d’analyse adaptés à la nature des données.

Tableau 1. Comparaison des modèles sur l’échantillon de test.

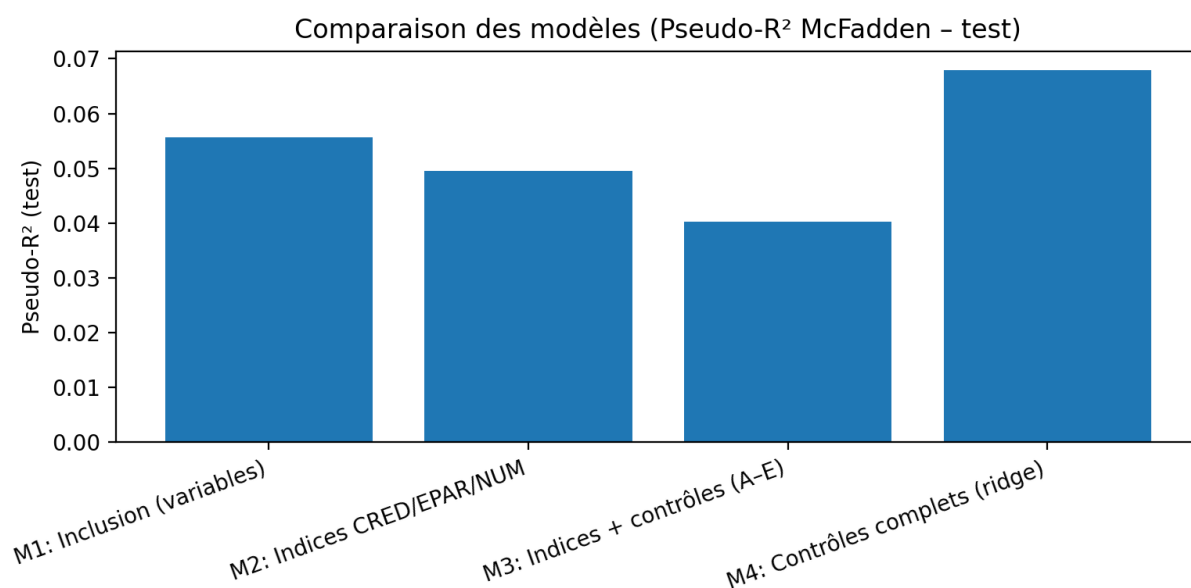
Modèle	Pseudo-R² (test)	AUC (test)	AP (test)	Brier (test)	F1 (test)
<i>M1: Inclusion (variables)</i>	0.056	0.646	0.547	0.212	0.516
<i>M2: Indices (CRED/EPAR/NUM)</i>	0.050	0.643	0.502	0.214	0.519
<i>M3: Indices + contrôles (A-E) Q41</i>	0.040	0.657	0.524	0.216	0.564
<i>M4: Contrôles complets (ridge) Q41</i>	0.068	0.675	0.575	0.208	0.582

Source (Extraction des résultats via Python_Jupyter_Notebook Prof JWM à Toronto le 11/02/2026)

Sur l’échantillon de test, les performances de discrimination restent modérées ($AUC \approx 0,64-0,68$). Les modèles enrichis par des variables de contrôle apportent toutefois un gain : M4 (contrôles complets avec ridge) présente la meilleure AUC (0,675) et le pseudo-R² de McFadden le plus élevé (0,068). M2 (indices synthétiques) se situe au même ordre de grandeur que M1, suggérant que l’agrégation CRED/EPAR/NUM résume l’information sans l’épuiser ; l’amélioration vient surtout de l’ajout de déterminants contextuels et structurels.



Interprétation : Les écarts d'AUC entre modèles sont limités. M4 obtient la meilleure discrimination (AUC 0,675), suivi de M3 (0,657). M1 et M2 restent proches (≈0,64).



Interprétation : Le pseudo-R² de McFadden demeure faible ($\leq 0,068$), ce qui est courant dans les modèles logistiques sur données d'enquête. L'ajout de contrôles améliore toutefois l'ajustement (gain de M4 vs M1/M2).

Tableau 2. Modèle M2 : Odds Ratios (OR) et IC à 95% (DV : performance élevée).

Variable	OR [IC95%]	p-valeur
NUM (finance numérique)	1.413 [1.172; 1.704]	<0.001
CRED (crédit formel)	1.131 [1.000; 1.280]	0.051
EPAR (épargne formelle)	1.190 [1.014; 1.397]	0.033

Source (Extraction des résultats via Python_Jupyter_Notebook Prof JWM à Toronto le 11/02/2026)

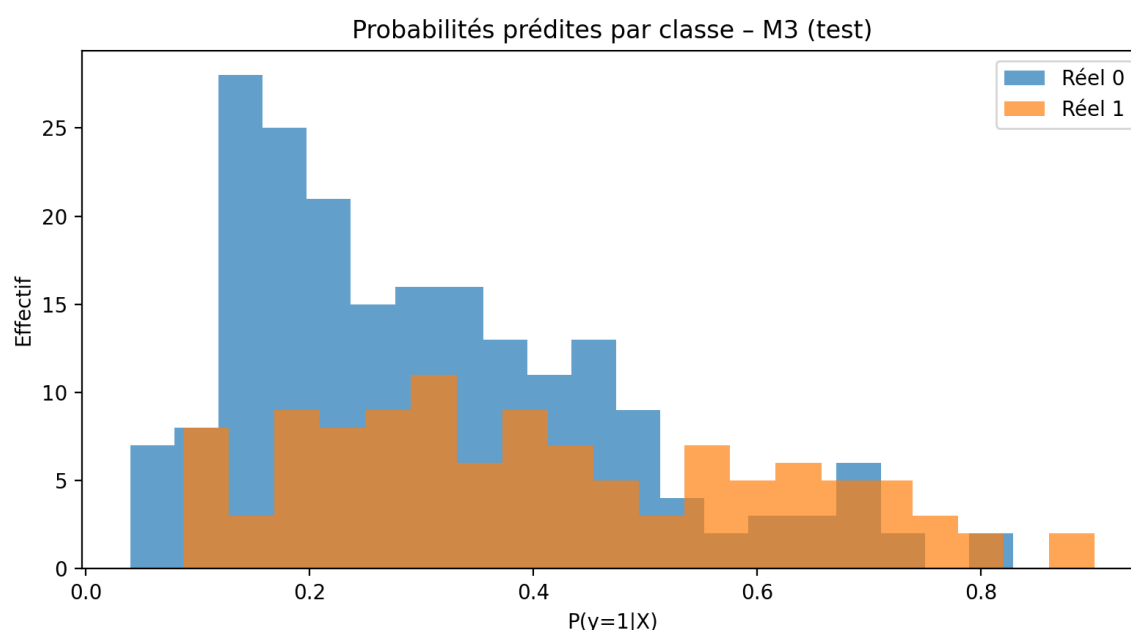
Dans M2, la finance numérique (NUM) est nettement associée à une probabilité plus élevée de performance (OR = 1.413 ; $p < 0,001$). À caractéristiques égales, une hausse d'une unité de l'indice NUM accroît sensiblement les chances d'être classé en performance élevée. L'épargne formelle (EPAR) est également positive ($p = 0.033$), tandis que le crédit formel (CRED) apparaît plus marginal ($p \approx 0,05$), ce qui suggère des effets plus hétérogènes selon les profils d'accès et les modalités d'usage.

Tableau 3. Extraits du modèle M3 (effets saillants ; interprétation relative aux références).

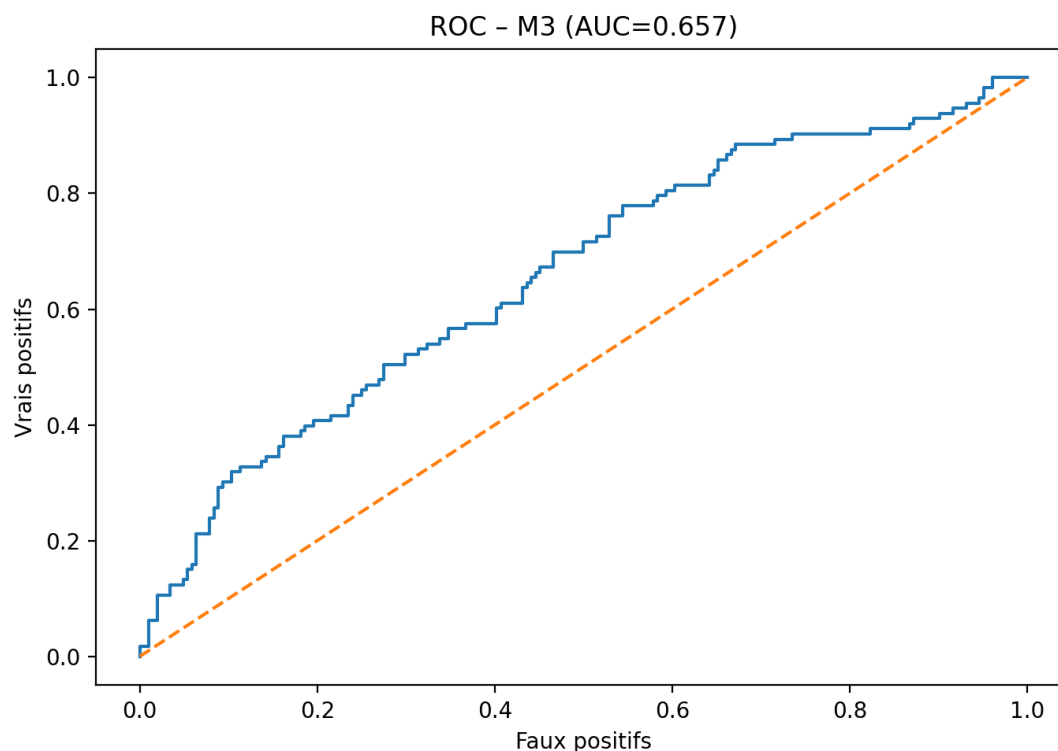
Variable	OR [IC95%]	p-valeur
Commune : DIULU (vs KANSHI)	2.187 [1.370; 3.493]	0.001
Commune : DIBINDI (vs KANSHI)	0.439 [0.264; 0.731]	0.002
Niveau d'études : catégorie 2 (vs réf.)	3.254 [1.334; 7.938]	0.010
EPAR (épargne formelle)	1.217 [1.017; 1.455]	0.032
Païement régulier des taxes	1.626 [1.070; 2.470]	0.023
NUM (finance numérique)	1.273 [1.029; 1.576]	0.026

Source (Extraction des résultats via Python_Jupyter_Notebook Prof JWM à Toronto le 11/02/2026)

Dans M3, après prise en compte des contrôles, EPAR et NUM restent significatifs, confirmant que l'épargne formelle et les usages numériques sont associés à de meilleures performances. Les écarts territoriaux persistent : à référence **KANSHI, DIULU** affiche une probabilité plus élevée de performance, tandis que DIBINDI est défavorisée. Le paiement régulier des taxes (proxy de formalisation) est positivement associé, et le niveau d'études (catégorie 2) ressort comme un facteur favorable, ce qui converge avec le cadre conceptuel liant inclusion, capital humain et contexte post-conflit.



Interprétation : Les distributions des probabilités prédites se recouvrent, mais la classe “performance élevée” (1) tend à recevoir des probabilités plus fortes. Cela traduit une séparation partielle entre groupes, cohérente avec une AUC modérée.



Interprétation : La courbe ROC se situe au-dessus de la diagonale, confirmant une capacité de discrimination supérieure au hasard. Avec $AUC \approx 0,657$, la qualité prédictive est utile mais reste perfectible.

Principaux enseignements

Les résultats appuient trois constats. (1) La transformation $\log(1+x)$ des indicateurs financiers stabilise la mesure de performance. (2) Dans le modèle conceptuel, l’usage des services numériques est la dimension la plus robuste ; l’épargne et le crédit sont positifs mais moins nets. (3) Les contrôles améliorent fortement l’explication : l’inclusion financière opère dans un cadre territorial et institutionnel déterminant. Ces associations ne doivent pas être interprétées comme causales, mais elles orientent la discussion vers des politiques combinant inclusion numérique, consolidation de l’épargne formelle et réduction des contraintes contextuelles.

Limites et pistes d’amélioration

D’un point de vue empirique, des biais de sélection ou d’endogénéité peuvent subsister (exemple, les entreprises plus performantes adoptent plus facilement les services numériques). Une stratégie complémentaire consisterait à tester des spécifications alternatives: seuils de performance (tertiles/quartiles), modèles ordonnés, ou validation croisée répétée. Enfin, l’analyse gagnerait à intégrer des variables plus fines sur les conditions de crédit (montant, maturité, taux, garanties) et sur l’intensité réelle d’usage des services numériques, afin de mieux isoler les mécanismes d’impact.

La **performance** économique des microentreprises ne se traduit pas par un seul indicateur observable dans cette étude. Par exemple, une entreprise peut avoir un capital investi important et avoir un revenu hebdomadaire faible, ou encore avoir un chiffre d'affaires important avec très peu de salariés. Dans ce cas, se fonder sur une mesure unique risquerait d'entraîner une lecture partielle, voire erronée, de la réalité économique. C'est pourquoi nous développons une DV composite, qui regroupe plusieurs dimensions de la performance, réduit la dépendance à un seul proxy, et permet de mieux refléter la définition conceptuelle adoptée ici financière (flux, revenus, activité) et structurelle (capacité productive, travail).

Indicateurs actifs

Le score de performance est calculé à partir de quatre variables supplémentaires : (1) le capital investi (*capital_investi*), (2) le revenu hebdomadaire (*revenu_hebdo*), (3) le CA hebdomadaire estimé (*ca_hebdo_estime*), et (4) l'emploi, exprimé par le nombre d'employés (*nb_employes*). Ces indicateurs regroupent ensemble les ressources investies, la capacité de revenu, l'intensité d'activité et la dimension organisationnelle.

Estimation du CA hebdomadaire

Le CA n'étant pas mesuré directement sur une base hebdomadaire, nous l'évaluons à partir de deux mesures journalières (un maximum et un minimum). En premier lieu, nous calculons un niveau journalier moyen :

$$CA_{jour,moyen} = \frac{CA_{jour,max} + CA_{jour,min}}{2}$$

Par la suite, on arrive au chiffre d'affaires hebdomadaire en supposant six jours d'activité par semaine:

$$CA_{hebdo} = 6 \times CA_{jour,moyen}$$

L'hypothèse de six jours est compatible avec le fonctionnement de nombreuses microentreprises, dont l'activité est quasiment quotidienne et le repos est généralement partiellement.

Traitement extrême des valeurs : winsorisation

Les variables financières sont souvent très élevées et peuvent influencer artificiellement les résultats. Pour limiter cette influence, nous effectuons une winsorisation des bornes 1% et 99% : les valeurs inférieures au 1er percentile sont remplacées par la valeur du 1er percentile, et celles supérieures au 99e percentile sont ramenées au 99e percentile. L'objectif n'est pas de supprimer l'information, mais d'éviter qu'un petit nombre d'observations atypiques "tire" le score composite et perturbe la lecture.

L'asymétrie est corrigée par la transformation $\log(1+x)$

Après winsorisation, nous obtenons :

$$x' = \log(1 + x)$$

Une contrainte empirique classique s'applique à cette transformation : les montants (capital, revenu, chiffre d'affaires) sont généralement très asymétriques, avec beaucoup de petites valeurs et quelques valeurs très grandes. Le logarithme réduit l'échelle, approche la distribution d'une forme plus utilisable, et le mot "+1" évite le cas ($\log(0)=\infty$) en présence de zéros. Ce choix permet d'être plus sensible aux variations relatives (exemple passer de 10 à 20) qu'aux variations absolues.

Mise à niveau commun : normalisation en z-scores

Les quatre indicateurs ne se présentant pas dans les mêmes unités (monnaie vs effectifs), nous standardisons chaque variable en z-score:

$$z = \frac{x - \bar{x}}{s}$$

Cette étape met toutes les composantes sur une même échelle (moyenne 0, écart-type 1), condition nécessaire pour réaliser un score composite cohérent.

Agrégation : indice de performance pondéré

Le score final est obtenu en combinant les composantes standard avec les poids suivants : 0,35 pour le revenu, 0,25 pour le capital, 0,20 pour l'emploi et 0,20 pour le chiffre d'affaires hebdomadaire. Ce choix traduit l'idée que, dans notre exploitation, le salaire hebdomadaire capture plus directement la performance "réalisée" et la capacité de survie à court terme, alors que le capital est la capacité productive, et que l'emploi et le chiffre d'affaires reflètent davantage la taille et l'intensité d'activité. Ces pondérations ne sont pas "aléatoires", elles sont prédéfinies dans la thèse avant l'estimation du modèle. En d'autres termes, les données ne sont ni générées au hasard, ni prises automatiquement en compte. Mais elles demeurent des options de modélisation : un autre cadre théorique pourrait justifier un poids plus important du chiffre d'affaires (si les revenus sont sous-déclarés), ou prendre l'emploi comme proxy principal de croissance. Ces pondérations doivent donc être justifiées (par la littérature, par une logique conceptuelle, ou par des analyses de robustesse).

Adoption de la DV binaire : performance élevée vs faible

Le score composite étant une variable dépendante binaire, nous transformons le score composite en une variable dépendante binaire. Une microentreprise est considérée comme de bonne performance si son score est supérieur à la médiane de l'échantillon (valeur 1), et en mauvaise performance si son score est inférieur à la valeur 0. La médiane est un seuil solide : elle divise l'échantillon en deux sans être trop sensible aux valeurs extrêmes, et elle permet une lecture relative "performante" ici "au-dessus de la performance de la moitié des entreprises observées".

Adaptation conceptuelle : faillite précédente $\Rightarrow$ performance faible

Enfin, afin d'adapter la DV à une notion de performance durable, nous introduisons une règle de cohérence : toute entreprise qui a connu une faillite passée est classée en performance non élevée, même si ses indicateurs actuels sont positifs. L'idée centrale est qu'une faillite montre une fragilité structurelle (instabilité, vulnérabilité) incompatible avec une performance durable. En détail: $\text{faillite} = 1 \rightarrow y_i = 0$

Distributeur final de la DV et conséquences

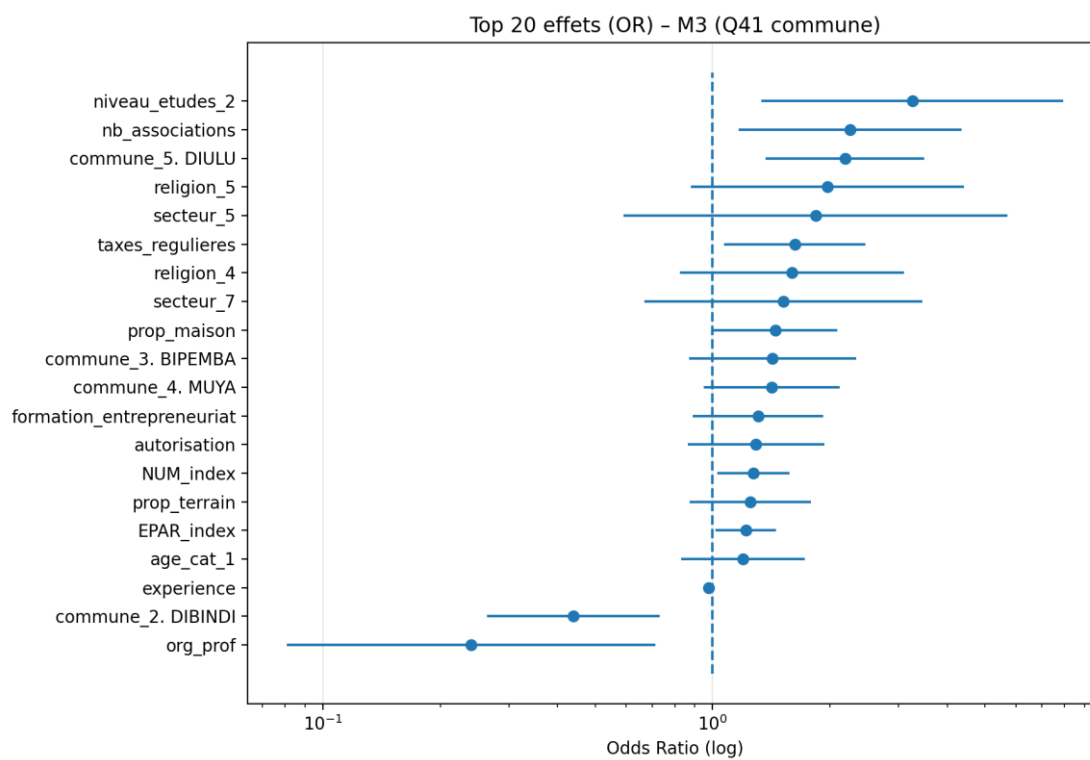
La DV est déséquilibrée après application du seuil médian et de la règle “faillite $\Rightarrow$ 0” : 35,6% des observations sont classées en performance élevée (1), contre 64,4% en performance faible (0). Ce point est méthodologiquement essentiel, car un déséquilibre de classes peut affecter certaines métriques (comme l’accuracy ou le F1-score) et renforce l’intérêt d’indicateurs plus adaptés, comme l’AUC et l’Average Precision, pour mesurer la qualité des prédictions.

Résultats (inférence M3)

Tableau 4. Principaux déterminants (M3) — OR, IC95% et p-values

Variable	Coef	p_value	Odds_Ratio	IC95_inf	IC95_sup
commune_5. DIULU	0.783	0.0010	2.187	1.370	3.493
commune_2. DIBINDI	-0.823	0.0015	0.439	0.264	0.731
niveau_etudes_2	1.180	0.0095	3.254	1.334	7.938
org_prof	-1.427	0.0102	0.240	0.081	0.713
nb_associations	0.813	0.0155	2.256	1.167	4.360
taxes_regulieres	0.486	0.0228	1.626	1.070	2.470
NUM_index	0.242	0.0261	1.273	1.029	1.576
EPAR_index	0.196	0.0319	1.217	1.017	1.455
prop_maison	0.370	0.0479	1.447	1.003	2.088
experience	-0.023	0.0866	0.977	0.952	1.003
commune_4. MUYA	0.348	0.0888	1.417	0.948	2.117
religion_5	0.680	0.0991	1.973	0.880	4.424

Source (Extraction des résultats via Python_Jupyter_Notebook Prof JWM à Toronto le 11/02/2026)

Figure 5. Forest plot des OR (M3)

Diagnostics (ROC, confusion, calibration)

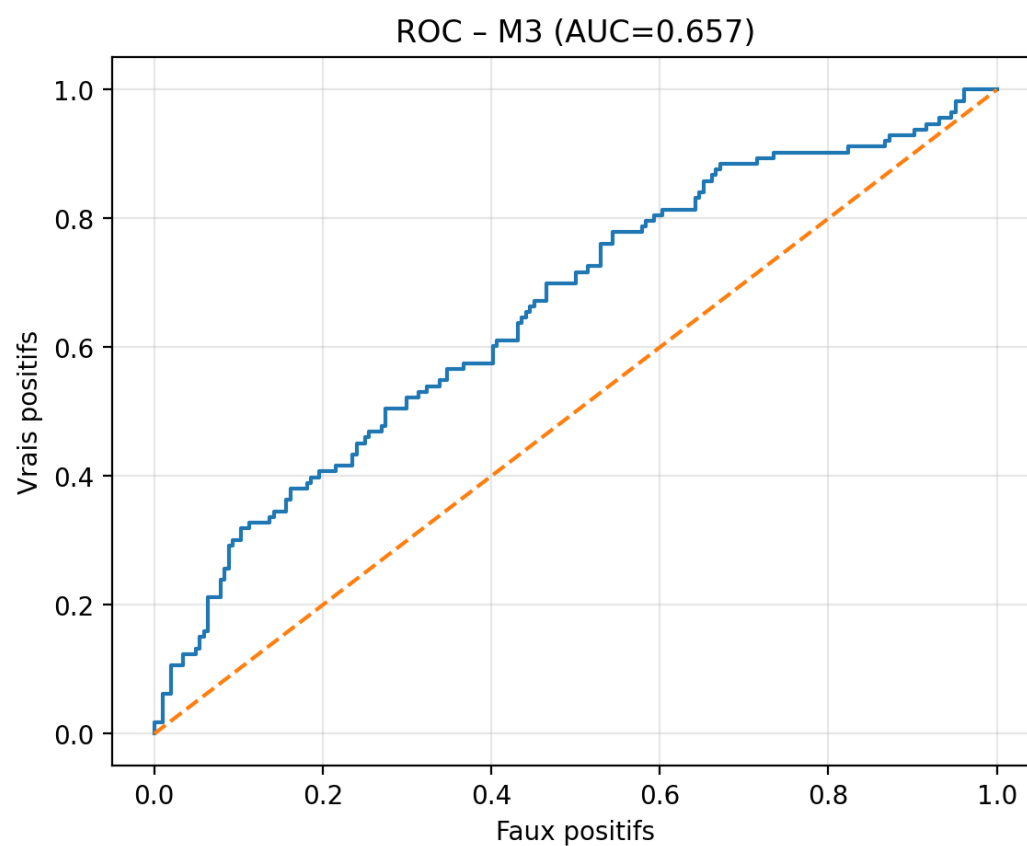
Figure 6. ROC (M3)

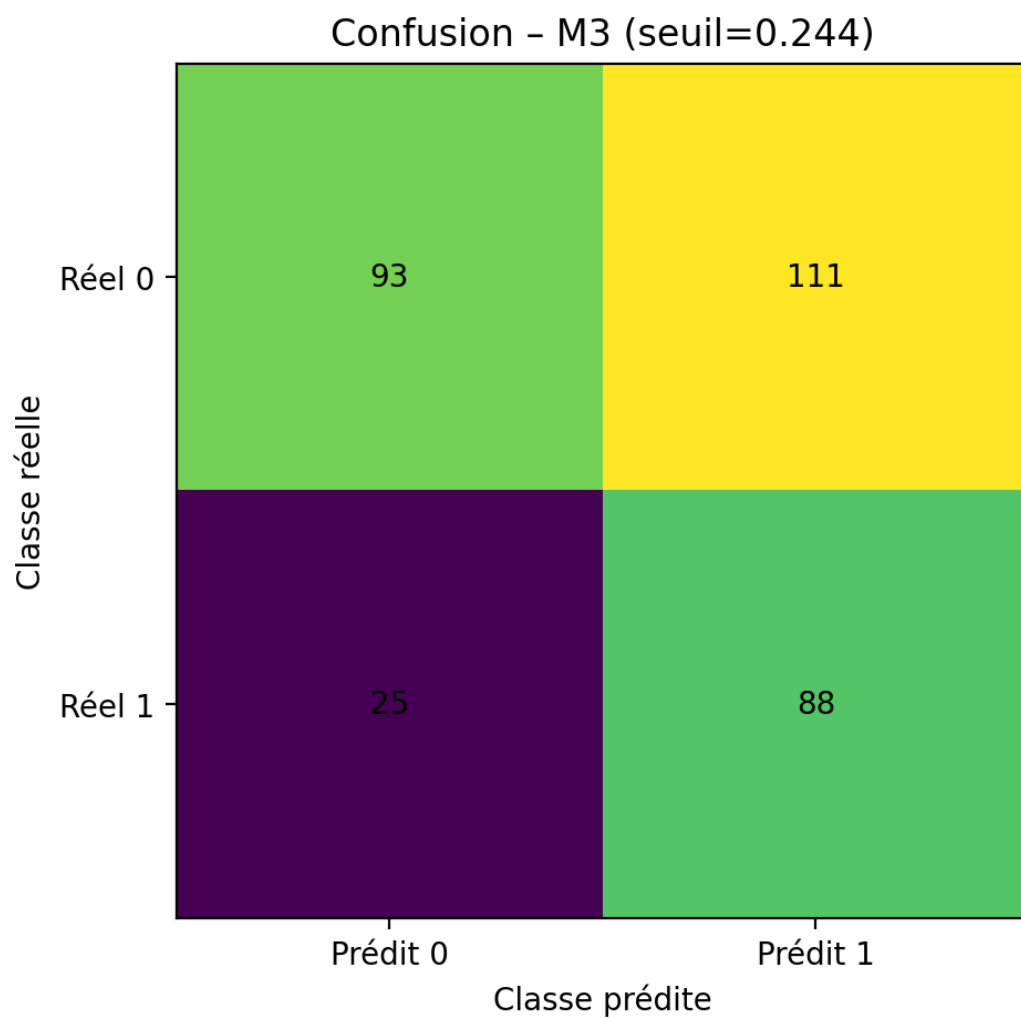
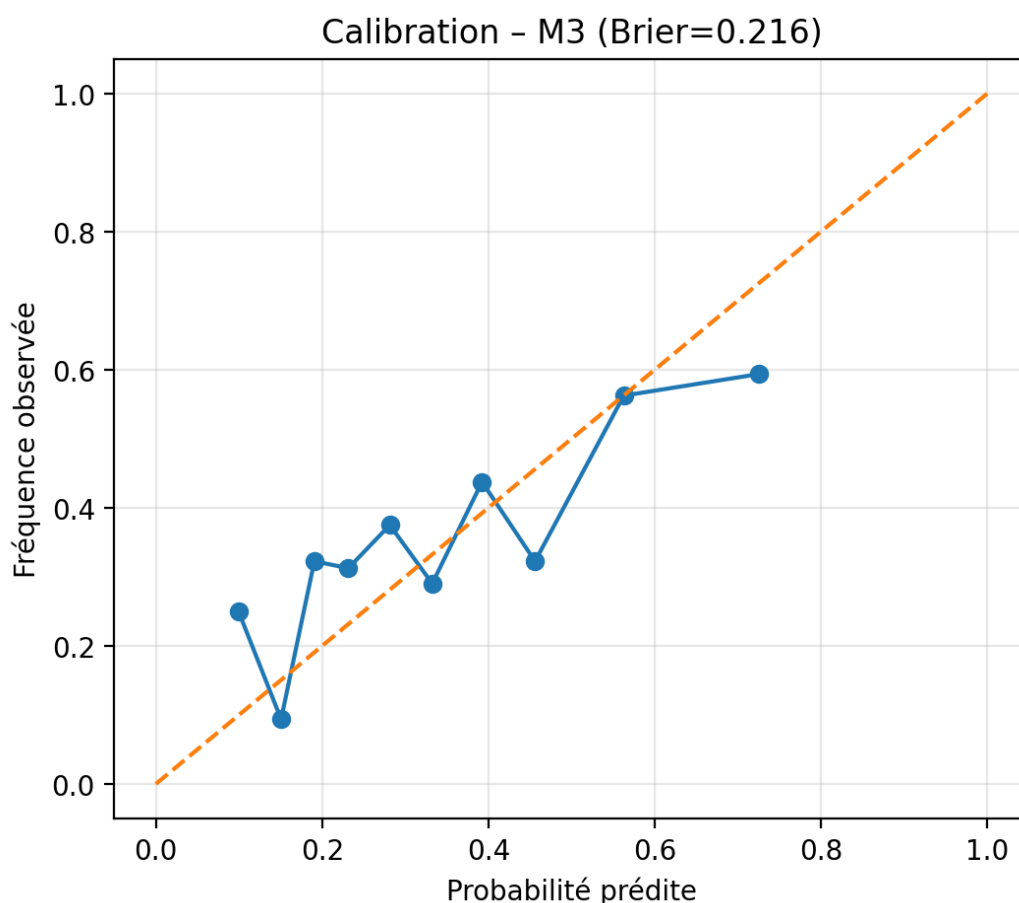
Figure 7. Matrice de confusion (M3)

Figure 8. Calibration (M3)



5. Discussion des résultats, implications managériales et recommandations

Les principaux résultats confirment que, dans un contexte urbain post-conflit comme Mbuji-Mayi, l'inclusion financière améliore la probabilité de performance élevée, mais sans produire d'expansion spectaculaire :

- inclusion numérique et épargne sont associées positivement ;
- fortes disparités communales ;
- implication pour ciblage spatial et appui non financier.
- **l'épargne formelle** constitue la dimension la plus structurante de l'inclusion financière pour la performance des microentreprises ;
- le **crédit formel** joue surtout un rôle de soutien à la **stabilité des flux** (chiffre d'affaires minimum), sans produire de hausses moyennes spectaculaires des revenus ou de l'emploi ;
- la **digitalisation financière** reste à un stade embryonnaire, avec un impact observé encore limité sur la performance.

Ces résultats sont cohérents avec la littérature soulignant l'importance de l'épargne pour la résilience et l'investissement (Dupas & Robinson, 2013 ; Brune et al., 2016) et les effets

nuancés du microcrédit (Morduch, 1998 ; Banerjee et al., 2015). Ils suggèrent que les politiques d'inclusion financière en zone post-conflit devraient.

5.1. Capital humain et accès aux services financiers

Les microentrepreneurs plus instruits et formés sont plus enclins à accéder aux institutions financières formelles. Ces résultats confirment la littérature sur le rôle du capital humain dans l'inclusion financière et la performance des microentreprises (Beck et al., 2010 ; Demirgüç-Kunt et Klapper, 2013).

5.2. Crédits formels et performance économique

Le crédit formel apparaît comme un facteur stabilisateur plutôt que comme moteur de croissance rapide, ce qui rejoint les conclusions de Banerjee et Duflo (2011) sur les effets limités du microcrédit dans des contextes post-conflit.

5.3. Épargne formelle comme levier de performance

Les résultats confirment que l'épargne est un levier important de stabilité et de performance, cohérent avec l'hypothèse Hg2 et la littérature sur le rôle de la thésaurisation formelle dans les économies informelles (Karlan et Morduch, 2010).

5.4. Digitalisation et adoption des services financiers

L'usage encore limité des services numériques suggère que le potentiel de la digitalisation n'est pas encore pleinement exploité. Les microentrepreneurs les plus capitalisés utilisent moins Illico Cash, ce qui pourrait refléter des préférences pour des instruments traditionnels.

5.5. Implications managériales pour les politiques publiques

- Développer l'éducation financière et la formation en gestion.
- Promouvoir l'épargne formelle comme instrument de stabilité et de croissance.
- Renforcer l'accès aux services numériques avec accompagnement technique.
- Adapter les instruments de crédit aux besoins réels des microentreprises pour éviter la sur-dépendance.

5.6. Contribution théorique

Cette recherche contribue à la littérature en gestion des PME en montrant que l'effet principal s'opère par un mécanisme de stabilisation progressive :

1. proposant une mesure multidimensionnelle de l'inclusion financière.
2. introduisant une validation prédictive hors échantillon.
3. apportant une lecture stabilisatrice contextualisée.
4. articulant inclusion financière et résilience entrepreneuriale.

5.7. Recommandations : Renforcer la formation et l'éducation financière, encourager l'épargne formelle, accompagner la digitalisation des services financiers et adapter le crédit aux besoins réels des microentreprises post-conflit.

6. Limites et perspectives

L'étude repose sur :

- des données transversales et auto-déclarées.
- des recherches longitudinales permettraient d'évaluer les effets dynamiques de l'inclusion financière et performance économique en contexte post-conflit.
- l'approfondissement des mécanismes par secteur et type de microentreprise est également recommandé.

Conclusion générale

Cette étude a analysé l'influence de l'inclusion financière sur la performance des microentreprises à Mbuji-Mayi. Les résultats montrent que :

1. L'inclusion financière est multidimensionnelle et hétérogène dans ses effets.
2. L'épargne formelle est le facteur le plus déterminant de performance et de stabilité.
3. Le crédit formel soutient surtout le maintien d'un chiffre d'affaires minimum.
4. La digitalisation est encore embryonnaire et n'a pas d'effet robuste sur la performance.
5. Les caractéristiques individuelles et contextuelles jouent un rôle modérateur important.

L'inclusion financière en environnement fragile agit principalement comme mécanisme de consolidation graduelle. Elle ne provoque pas une croissance explosive, mais renforce la résilience entrepreneuriale.

Références bibliographiques :

1. Allen, F., Demirgüç-Kunt, A., Klapper, L., & Peria, M. S. M. (2016). The foundations of financial inclusion: Understanding ownership and use of formal accounts. *Journal of Financial Intermediation*, 27, 1–30. <https://doi.org/10.1016/j.jfi.2015.12.003>
2. Ayyagari, M., Demirgüç-Kunt, A., & Maksimovic, V. (2011). Small vs. young firms across the world: Contribution to employment, job creation, and growth. *World Bank Economic Review*, 25(2), 207–232. <https://doi.org/10.1093/wber/lhr002>
3. Banerjee, A., Karlan, D., & Zinman, J. (2015). Six randomized evaluations of microcredit: Introduction and further steps. *American Economic Journal: Applied Economics*, 7(1), 1–21. <https://doi.org/10.1257/app.20140287>
4. Beck, T., Demirgüç-Kunt, A., & Levine, R. (2007). Finance, inequality and the poor. *Journal of Economic Growth*, 12(1), 27–49. <https://doi.org/10.1007/s10887-007-9010-6>
5. Beck, T., & Cull, R. (2014). SME finance in Africa. *Journal of African Economies*, 23(5), 583–613. <https://doi.org/10.1093/jae/eju016>
6. Bruhn, M., & Love, I. (2014). The real impact of improved access to finance: Evidence from Mexico. *Journal of Finance*, 69(3), 1347–1376. <https://doi.org/10.1111/jofi.12091>
7. Cull, R., Demirgüç-Kunt, A., & Morduch, J. (2009). Microfinance meets the market. *Journal of Economic Perspectives*, 23(1), 167–192. <https://doi.org/10.1257/jep.23.1.167>
8. Demirgüç-Kunt, A., Klapper, L., Singer, D., & Ansar, S. (2018). The Global Findex database 2017: Measuring financial inclusion and the fintech revolution. World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1259-0>
9. Dupas, P., & Robinson, J. (2013). Savings constraints and microenterprise development. *American Economic Journal: Applied Economics*, 5(1), 163–192.
10. Honohan, P. (2008). Cross-country variation in household access to financial services. *Journal of Banking & Finance*, 32(11), 2493–2500.
11. IMF. (2019). Financial access survey 2019. International Monetary Fund.
12. Levine, R. (2005). Finance and growth: Theory and evidence. In P. Aghion & S. Durlauf (Eds.), *Handbook of economic growth* (Vol. 1A, pp. 865–934). Elsevier.
13. Morduch, J. (2010). *The economics of microfinance* (2nd ed.). MIT Press.
14. World Bank. (2020). Financial inclusion and development: Recent trends and policy priorities. World Bank.

